

氏名（本籍）	鈴木 照洋（北海道）
専攻分野の名称	博士（資源学）
学位記番号	国博甲第7号
学位授与の日付	令和4年3月22日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	国際資源学研究科・資源学専攻
学位論文題目（英文）	秋田・青森地域の黒鉱鉱床における金銀鉱化作用 (Gold and silver mineralization of the Kuroko ore deposits in the Akita and Aomori area)
論文審査委員	(主査) 教授 渡辺 寧 (副査) 教授 石山 大三 (副査) 教授 大場 司

論文内容の要旨

東北日本弧に中新世中期に形成された黒鉱鉱床の鉱石中の含金銀鉱物に注目し、黒鉱鉱床が形成される環境とテクトニックセッティングの議論を行った。東北日本弧のなかでも金属生産量が卓越する秋田・青森地域の黒鉱が研究対象に選ばれた。本研究では、硫化鉱物の安定領域に基づき、輝銅鉱や硫砒銅鉱の産するものを高硫化系、磁硫鉄鉱や硫砒鉄鉱が産するものを低硫化系、両者の中間を中硫化系と呼称する。研究目的は1) 黒鉱鉱床の鉱石中の鉱物組み合わせから硫化系を決定する、2) 鉱物の化学組成から含金銀鉱物の晶出条件や濃集機構を議論する、3) 鉱物の産状から鉱床の形成モデルを提案することである。

調査が行われたのは27鉱床であり、採集された鉱石試料の組織や構造、鉱物組み合わせの観察が行われた。また一部の試料についてはEPMAによる化学分析が行われた。

観察された鉱石は、高硫化系の指標である斑銅鉱、輝銅鉱の有無、金銀鉱物の有無に基づき、「古遠部型」（高硫化系、金銀鉱物含有）、「斑銅鉱型」（高硫化系、金銀鉱物無）、「水沢型」（非高硫化系、金銀鉱物含有）、「普通型」（非高硫化系、金銀鉱物無）に分類された。また鉱石の観察結果から、鉱石中の鉱物は、初期に沈殿した「骨格鉱物」と骨格鉱物の粒間を埋める「間隙充填鉱物」に分類された。

鉱石に含まれるエレクトラムの化学分析結果は、古遠部型が金、水沢型が銀に富み、普通型が中間の組成を示す結果が得られた。四面銅鉱の分析結果は、古遠部型が砒素に富み銀に乏しい、水沢型がアンチモンと銀に富む、斑岩型は砒素に富むが銀に乏しい値を持つことを示した。閃亜鉛鉱の化学組成は、古遠部型が鉄に乏しく水沢型が鉄に富む値を示した。

以上の結果から、黒鉱鉱床に産するエレクトラムは、銀に富む水沢型から金に富む古遠部型に連続的に変化し、それぞれ、中硫化系、高硫化系浅熱水金鉱床のエレクトラムの化学組成に一致

することが明らかになった。四面銅鉱の化学組成も、古遠部型は砒素、水沢型はアンチモンに富み、砒素に富む高硫化系、アンチモンに富む低硫化系浅熱水金鉱床に類似する。閃亜鉛鉱の化学組成から推定される硫黄分圧は、古遠部型が高く、水沢型が低い。

鉱石鉱物の産状からは、鉱物の沈澱が主に骨格鉱物の沈澱の前期と間隙充填鉱物の沈澱する後期に区分され、金銀鉱物は後期に沈澱することが明らかになった。これは黒鉱鉱床の形成と関連しており、前期に海水と熱水が反応して骨格鉱物を形成、さらに熱水の流入により鉱石の間隙が鉱物により充填され緻密な鉱石が形成される。このため後期には海水と熱水との反応は鉱体の周辺部のみで起こり、鉱体の中心部は海水の関与が低い環境下で黄鉱、または黒鉱が形成するモデルが提案された。秋田・青森地域では、高硫化系の黒鉱が主として東部、中硫化系の黒鉱が西部に分布し、火山フロントからの距離により異なるタイプの黒鉱が分布することが明らかにされた。高硫化系の黒鉱は硫黄が大量に供給される環境、中硫化系の黒鉱は硫黄の供給量の少ない環境で形成されたことも明らかになった。これらの観察結果から、黒鉱鉱床は陸上で形成される浅熱水金鉱床と同様の分類を行うことが可能で、高硫化系、低硫化系、それぞれの形成場の類似性が指摘された。

論文審査結果の要旨

以上の論文の内容は、黒鉱鉱床の形成を、鉱石鉱物の産状からより詳細に検討したもので、黒鉱鉱化作用が、陸上での浅熱水金鉱化作用と、鉱化作用、テクトニックセッティングの点で類似性が認められることを示した斬新なものである。以上の研究結果は学位審査委員会で審査され、秋田大学博士後期学位論文としてふさわしいものと判定された。